

## Différence entre courant alternatif et courant continu

### Introduction

**Le courant alternatif**, aussi appelé sinusoïdal, **est** un influx électrique qui circule dans un sens puis dans un autre. Les charges électriques qu'il transporte sont égales et les intervalles de circulation sont réguliers. La fréquence du **courant alternatif est** mesurée en hertz (Hz).

### Les différences entre courant alternatif et courant continu

Le courant alternatif et le courant continu sont les deux types de courant électrique que l'on rencontre notamment pour le transport et la distribution de l'électricité, jusqu'à la consommation d'électricité dans nos vies quotidiennes. Cependant, le courant alternatif et le courant continu n'ont pas les mêmes caractéristiques ni les mêmes applications. Focus de Choisir.com sur les spécificités de ces deux courants électriques, le type de courant utilisé dans son quotidien (chauffage, éclairage, eau chaude sanitaire, etc.) et l'impact éventuel sur le prix d'une offre d'électricité.

### Fonctionnement des courants alternatif et continu

Le courant alternatif et le courant continu sont issus de deux modes de production différents. Mais avant de détailler ces points, il est utile de se remémorer la définition du courant électrique.

### Principe du courant électrique

Ce que l'on appelle électricité ou courant électrique est **l'énergie produite par le déplacement des électrons (porteurs de charges électriques en majorité négatives) au sein d'un matériau conducteur**. Pour rappel de nos cours (parfois, lointain) de physique, toute matière est constituée d'atomes, eux-mêmes constitués d'électrons et d'un noyau. Le noyau est composé de protons (chargés positivement) et de neutrons (charges neutres); **le déplacement des électrons, provoqué sous l'influence d'une tension énergétique, produit le courant électrique**.

La vitesse et le sens de déplacement des électrons déterminent deux types de courant électrique: le courant continu et le courant alternatif.

### Qu'est-ce qu'un courant continu?

Le courant continu(CC) consiste en un **courant électrique où le déplacement des électrons se fait continuellement dans un seul sens—du négatif au positif**. La vitesse de déplacement des électrons se fait de **plusieurs mètres par heure**.

À l'intérieur d'un circuit électrique fermé, le courant continu est produit à partir de l'activité chimique d'une pile ou d'une batterie, ou même de panneaux photovoltaïques. L'exemple typique est le cas d'une lampe électrique:

1. la lampe électrique est reliée à un interrupteur, *via* lequel le circuit électrique se ferme;

2. en actionnant l'interrupteur en «marche», la pile produit une réaction chimique, réaction qui produit des électrons. Ces derniers circulent en sortant de la borne négative de la pile, puis se déplacent *via* un conducteur (tige métallique);
3. le déplacement des électrons sur les filaments de l'ampoule crée un échauffement desdits filaments, ce qui entraîne la création de la lumière;
4. les électrons finissent leur déplacement en retournant à la pile, *via* la borne positive.

Le courant continu, qui fut promu par Thomas Edison à la fin du 19<sup>e</sup> siècle en tant que première utilisation de l'électricité dans la majorité des activités du quotidien (éclairage, chauffage, transport), laissa la place au fil du temps et des expérimentations au courant alternatif.

### Qu'est-ce qu'un courant alternatif?

Le courant alternatif(CA) est un **courant électrique dont le mouvement des électrons à l'intérieur d'un matériau conducteur se fait dans une direction, puis dans l'autre, de manière alternative et de façon périodique.**

Le courant alternatif est produit à partir d'une turbine et d'un alternateur sous l'impulsion d'une énergie primaire.

Sachant que **cette énergie primaire peut être issue:**

- **soit de sources d'énergie mécanique** à partir d'énergies renouvelables telles que l'énergie éolienne issue de la force du vent, énergie hydraulique produite par le mouvement de l'eau, énergie de la biomasse issue de la production de biogaz à partir de déchets organiques, etc.;
- **soit d'énergie thermique** à partir de vapeur d'eau produite lors de la combustion d'énergies fossiles (charbon, le gaz naturel ou le pétrole) dans des centrales thermiques;
- **soit de l'énergie nucléaire** à partir de la fission de l'atome dans des centrales nucléaires.

Quel que soit le type d'énergie primaire utilisée, le processus de production du courant alternatif est utilisé de manière identique, dans une centrale électrique:

1. l'énergie primaire utilisée fait tourner une turbine, qui entraîne dans son mouvement l'axe sur lequel est fixé le rotor de l'alternateur;
2. le rotor de l'alternateur composé d'une série d'électro-aimants, tourne sur lui-même créant un mouvement sinusoïdal aux électrons;
3. le mouvement créé fait rentrer en interaction les électro-aimants du rotor et le stator (composé de bobines de fils de cuivre) de l'alternateur;
4. cette interaction crée le courant électrique alternatif;
5. l'électricité produite est consommée immédiatement, car non-stockable.

### Courant continu et courant alternatif: pour quelles utilisations?

Le courant continu et le courant alternatif présentent des caractéristiques distinctes qui leur donnent des utilisations singulières:

- le **courant électrique continu** est réservé aujourd'hui à des utilisations moins universelles qu'à ses débuts. Il est utilisé pour le transport de l'électricité sur les lignes à Très haute tension (entre 225000 et 400000V) sur de longues distances, ou lors du transport de l'électricité *via* les câblages sous-marins. Pour autant, le courant continu n'est pas totalement exclu de nos vies quotidiennes, puisqu'on le retrouve dans la majorité des appareils électriques alimentés sous batterie tels que les lampes électriques, les téléphones et ordinateurs portables, ainsi que les voitures électriques qui sont alimentées *via* différentes batteries. De plus, le développement des énergies renouvelables permet une production utile et pratique de courant continu: l'énergie solaire permet de produire de l'énergie photovoltaïque sous forme de courant continu. Ce courant continu est ensuite transformé en courant alternatif, *via* un onduleur, pour être injecté sur le réseau de distribution de l'électricité;
- le **courant électrique alternatif** est beaucoup plus «manipulable» que le courant continu, sa tension ainsi que son intensité peuvent être abaissées *via* des transformateurs électriques, sans trop de pertes d'énergie (exprimée en Joules); ce qui fait de lui le courant électrique privilégié dans le transport et la distribution de l'électricité *via* les lignes à Haute tension, et les lignes en Basse tension (230V à 400V). Le courant alternatif est, de manière générale, le type de courant électrique adapté pour nos usages domestiques puisqu'il est utilisé couramment pour le chauffage, l'éclairage, la cuisson, et tout type d'utilisation d'appareils électriques.

### Courant alternatif: monophasé ou triphasé?

Maintenant que nous avons fait la distinction entre le courant continu et le courant alternatif; intéressons-nous de plus près au courant alternatif, puisqu'il **est le type de courant électrique utilisé en majorité dans nos habitations.**

### Principes de phases et de neutre

Le courant alternatif circule dans votre logement, *via* deux modes d'alimentation: le **courant monophasé** et le **courant triphasé**. Ces deux courants alternatifs sont définis par le principe de phase et de neutre, contrairement au courant continu qui est déterminé par les bornes positives et les bornes négatives.

Mais qu'appelle-t-on phase et neutre exactement?

- La **phase** est le câble électrique servant à véhiculer l'électricité vers le point de consommation. Il permet d'apporter la tension nécessaire au fonctionnement d'un appareil électrique.
- Le **neutre** est le câble électrique qui permet sa bonne répartition. Comme son nom le laisse envisager, sa tension est nulle. Le neutre sert principalement à faire repartir le courant alternatif vers le circuit électrique et le réseau général.

### Comment reconnaître la phase du neutre?

Concrètement, si l'on coupe ou dénude un fil électrique, on retrouve fréquemment deux types de fils de couleurs différentes; **un fil bleu qui est le neutre, un fil noir ou rouge pour la phase, et**

parfois un fil jaune/vert pour la **borne terre**. Ce dernier sert principalement à se prémunir de dysfonctionnements électriques et risques d'électrocution en cas de surcharge électrique.

Typiquement, sur une prise électrique standard, la terre est la tige métallique qui dépasse entre les deux trous.

## Différences entre courant monophasé et courant triphasé

1. **Le courant monophasé utilise une phase et un neutre**, soit deux fils à l'intérieur d'un câble. Il permet d'alimenter en énergie électrique l'ensemble du logement *via* un seul circuit électrique relié à un compteur monophasé. Le courant monophasé se définit par une différence de tension de 230V entre la phase et le neutre. Cette différence de tension est particulièrement indiquée pour l'alimentation de la plupart des appareils électriques à usage domestique. En courant monophasé, les prises électriques sont de type classique avec deux trous, et une tige terre.
2. **Le courant triphasé utilise 3 phases et un neutre**. Sa particularité est de pouvoir absorber des charges électriques importantes, ainsi que répartir le courant électrique *via* ces 3 phases dans l'ensemble du logement. Le courant triphasé se définit par une différence de tension de 230V entre chaque phase et neutre, mais également par une différence de tension de 400V entre 2 phases. Il est utilisé dans les lignes à Haute tension gérées par Enedis dans la distribution de l'électricité, mais également chez les particuliers *via* le compteur triphasé, pour des besoins bien précis (utilisation d'appareils énergivores type pompe à chaleur, besoin d'une puissance de raccordement égale ou supérieure à 18kVA, point de consommation trop éloignée du compteur électrique). En courant triphasé, les prises électriques sont de type avec trois trous (les trois phases) et une tige terre.

## Choisir sa puissance de raccordement et sa puissance de compteur

À cette étape de l'article se pose légitimement la question de savoir en quoi le principe de courant monophasé ou de courant triphasé est déterminant par rapport à sa consommation d'électricité?

Tout simplement car **le choix entre monophasé ou triphasé va déterminer une puissance de raccordement et une puissance de compteur**. Explications:

- la **puissance de raccordement** de son logement définit la puissance maximale que peut supporter son installation électrique. Cette puissance de raccordement est généralement définie par Enedis lors de la construction du logement et de son raccordement électrique au réseau de distribution. Deux niveaux de puissance sont disponibles: **12kVA en monophasé et 36kVA en triphasé**; sachant que pour un usage domestique classique, la puissance de 12kVA suffit largement, et que la puissance de 36kVA est plutôt réservé à des besoins énergétiques importants (type four professionnel, installation d'une piscine chauffée ou d'une pompe à chaleur);
- la **puissance de compteur** qui définit la puissance maximale possible, lors de l'utilisation simultanée de tous les appareils électriques du logement. Comprise dans une fourchette de puissance **entre 3kVA et 36kVA pour les particuliers et petits professionnels**, la puissance de compteur doit être inférieure à la puissance de raccordement. Le choix de la puissance de compteur est déterminé avec le fournisseur d'énergie lors de la souscription à

un abonnement d'électricité, en fonction de vos besoins énergétiques. Attention, plus la puissance du compteur choisie est importante, plus le montant de l'abonnement sera élevé; *a contrario*, si vous souscrivez à une puissance de compteur inférieure à vos besoins, vous vous exposez à des risques de disjonction fréquents.

### Quelles sont les conséquences du passage du monophasé au triphasé?

Dans certaines circonstances (comme des besoins énergétiques importants), il peut être utile de passer du monophasé au triphasé. Cependant, il faut bien comprendre que ce passage d'un courant à un autre ne se fait pas aussi facilement qu'un changement d'option tarifaire chez son fournisseur d'énergie, où une simple demande par téléphone suffit en général.

Cette modification nécessite **plusieurs interventions obligatoires**:

1. de **changer l'installation privée du réseau domestique du logement**, et pour cela, de faire appel à un électricien à **ses frais**. Car, si le courant triphasé permet une bonne répartition de la charge électrique quand l'installation électrique est en règle; dans le cas contraire, il expose à de nombreux désagréments. Un simple déséquilibre entre les phases peut engendrer des disjonctions intempestives. Pour les éviter, il est indispensable de veiller à ce que cette répartition soit égale, pour une consommation électrique identique entre chaque phase;
2. de **contacter son fournisseur d'énergie**, qui dépêchera le gestionnaire du réseau afin de faire la modification de la puissance de raccordement et les travaux éventuels de remplacement du disjoncteur.

### Choisir un fournisseur d'électricité en triphasé ou en monophasé

La fourniture d'électricité, que l'on soit raccordé en courant monophasé ou en courant triphasé, est assurée par des fournisseurs d'énergie identiques. **Aucune offre d'énergie spéciale compteur triphasé ou compteur monophasé n'existe** à ce niveau-là et ne développe des tarifs spécifiques.

### Les perspectives du courant continu

Bien que réservé aujourd'hui à certains usages, le courant continu n'a pas dit son dernier mot, notamment pour les années à venir dans des **domaines tels que les énergies renouvelables, la transition énergétique et le numérique**:

- en effet, le courant continu qui permet le **transport d'électricité sur de grandes distances** *via* les réseaux à Très haute tension peut être une solution de choix pour le développement des énergies renouvelables. Ce que ne fait pas le courant alternatif dont les pertes d'énergie pendant le transport peuvent être conséquentes. Prenons par exemple l'exploitation des filières éoliennes et solaires produites et consommées localement actuellement. Le courant continu pourrait être un allié de choix dans le développement de ces filières, en assurant le transport de l'électricité produite d'une extrémité à une autre d'un territoire.

- la **tendance au tout numérique**, où la plupart des équipements développés (plus de 75%) et mis sur le marché (téléphone portable, ordinateur portable, tablette et TV, etc.) utilisent le courant continu. Pour qu'ils soient utilisables, il est nécessaire de convertir le courant alternatif en continu. Ce qui engendre une consommation énergétique inutile; consommation qui pourrait être évitée si le courant était continu dès la production;
- le **développement de l'éclairage LED** (notamment pour l'éclairage public), utilisant le courant continu (CC 48V) est également un formidable levier à sa présence partout dans le monde. L'avantage de l'utilisation des LED est de se passer des transformateurs installés pour l'éclairage actuel. Des transformateurs très énergivores et coûteux à l'achat;
- le **développement du courant continu dans les bâtiments** peut permettre une économie d'énergie de l'ordre de 25% (moins de câblage pour l'installation électrique, moins d'équipements électriques).

Le courant continu va-t-il pour autant remplacer le courant alternatif dans les années à venir? Rien n'est moins sûr, tant les coûts de remplacement des infrastructures (câblages, réseaux et installation électrique privée) seraient importants. Néanmoins, il est plus envisageable et cohérent d'avoir un mix d'utilisation entre les deux types de courant.